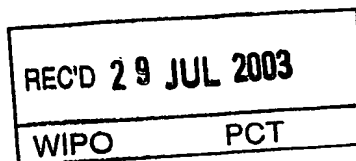


Rec'd CT/PTO 30 NOV 2004



Kongeriget Danmark

Patent application No.: PA 2002 00828

Date of filing: 30 May 2002

Applicant: RECCAT APS
(Name and address) Dr. Neergaards Vej 5B
DK-2970 Hørsholm
Denmark

Title: Selvregulerende katalysator

IPC: F01N 3/28; B01D 53/94; F01N 3/20

This is to certify that the attached documents are exact copies of the above mentioned patent application as originally filed.



Patent- og Varemærkestyrelsen
Økonomi- og Erhvervsministeriet

01 July 2003

Åse Damm

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Opfindelsen angår en katalysator med indre varmeveksling, eller en såkaldt reku-
perativ katalysator. Katalysatoren kan bl.a. anvendes til køretøjer med forbræn-
dingsmotor eller til stationære motorer, hvor der i udstødningen er en vis mængde
uforbrændte gaskomponenter, som kan omsættes i katalysatoren. Katalysatoren
5 kan konstrueres til at omsætte uforbrændte kulbrinter (UHC), kulmonoxid (CO),
kvælstofilter (NO_x) samt sandsynligvis også partikler fra forbrændingsmotorer.
Katalysatoren kan anvendes til rensning af enhver luftmængde indeholdende
brændbare stoffer over en vis minimumsmængde. Opfindelsen vil muligvis også
10 kunne anvendes inden for brændselscelle teknologien.

De kendte katalysatorer til rensning af udstødsgasser fra forbrændingsmotorer
indeholder ingen indre varmeveksling. Det betyder, at maksimumtemperaturen i
katalysatoren afhænger af indløbstemperaturen i denne. Hvis de uforbrændte gas-
15 komponenter ved forbrænding fx kan forøge temperaturen i katalysatoren med
 200°C , vil en indløbstemperatur på 300°C betyde en maksimumtemperatur på
 500°C , en indløbstemperatur på 400°C betyde en maksimumtemperatur på 600°C ,
osv. En indløbstemperatur på 200°C betyder imidlertid ikke nødvendigvis en
maksimumtemperatur på 400°C , idet temperaturen da er for lav til, at reaktio-
20 nerne kan foregå, og katalysatoren vil være helt eller delvist uvirksom.

Ved opfindelsen opnås, at maksimumtemperaturen i katalysatoren altid er næsten
konstant uanset indløbstemperaturen, dog forudsat en vis minimum indløbstempe-
ratur. Herved kan katalysatoren konstrueres til at virke ved en ganske bestemt
25 temperatur, eksempelvis 600°C , hvorved man dels kan sikre en bedre og mere
sikker udbrænding af de uforbrændte komponenter og dels sparer udgifter til ka-
talyzatormateriale, idet en katalysator, som konstrueres til en bestemt temperatur,
kan tilvirkes af materialer, som er billigere end materialerne til en katalysator,
som skal virke over et stort temperaturområde.

30 Dette opnås ifølge opfindelsen ved, at der er en indre varmeveksling i katalysato-
ren. Det vil sige, at katalysatoren og varmeveksleren er integrerede. Gassen føres
gennem katalysatoren via to eller flere passager, som har en indbyrdes indre var-

meveksling I det mindste i næstsidste passage er der katalysatormateriale af en eller flere slags, hvori gassen kan reagere, og hvori gasserne varmeveksler med sidste passage

- 5 Udgangstemperaturen af gassen er ifølge opfindelsen stadig den samme som i en konventionel katalysator. Den indre varmeveksling betyder imidlertid, at temperaturen når et maksimum i sidste vendekammer før sidste passage. Den specielle konstruktion gør, at varmeveksleren bliver mere effektiv, jo langsommere de kemiske reaktioner i katalysatoren er, og omvendt. Herved sikres en næsten konstant temperatur i vendekammeret før sidste passage, en temperatur som overstiger udløbstemperaturen for katalysatoren. Hvis de kemiske reaktioner er meget hurtige, vil varmeveksleren være næsten inaktiv, da alle reaktioner er tilendebragt i den første brøkdel af katalysatoren i næstsidste passage. Hvis de kemiske reaktioner er langsomme, vil varmeveksleren blive aktiv, da de kemiske reaktioner vil ske i sidste del af næstsidste passage. Katalysatoren vil derfor af sig selv indstille sig på den rette temperatur, så alle reaktioner netop kan tilendebringes i katalysatoren, og temperaturen vil ikke stige yderligere.
- 10 Hvis de kemiske reaktioner er for langsomme (fx på grund af for lave temperaturer), vil selv denne opfindelse ikke kunne holde reaktionerne i gang, og katalysatoren vil være inaktiv ligesom en konventionel katalysator. Grænserne for funktionsområdet afhænger af effektiviteten af den indre varmeveksler samt af katalysatormaterialet.
- 15 Funktionsmåden bliver herefter beskrevet med henvisning til tegningerne, hvor figur 1 viser et længdesnit af den simpleste udførelsesform med to passager. I en anden udførelsesform, som i figur 2, er der tre passager, hvor første passage varmeveksler med anden passage, og hvor anden passage varmeveksler med tredje passage. I denne udførelsesform kan første passage være med eller uden katalysatormateriale af én eller flere slags.
- 20
- 25
- 30

Figurene er ikke målfaste og alle dimensioner og materialer skal fastlægges for den aktuelle anvendelse

5 På figur 1 ses et længdesnit gennem katalysatoren 1 ifølge opfindelsen. Fra tilgangsrøret 2 passerer gasserne ind i næstsidsste passage 3 med katalysatormateriale 4, hvori gasserne reagerer, samtidig med at de varmeveksler med sidsste passage 5 gennem vekslerfladen 6 før udløbskammeret 7 og udløbet 8

10 Den maksimale temperatur opnås i vendekammeret 9, hvori gasserne vender fra passagen 3 til passagen 5. Temperaturen i vendekammeret 9 vil være temperaturen af gasserne, når disse har færdigreageret i passagen 3. Hvis temperaturen ind i passagen 3 er høj, vil gasserne reagere i starten af denne passage, og varmevekslingen mellem gasserne i passagen 5 og i passagen 3 vil være minimal

15 Hvis temperaturen ind i passagen 3 er lav, vil gasserne reagere nær udløbet af denne passage. Temperaturforskellen mellem gasserne i passagen 5 og i passagen 3 vil derfor være stor i hele vekslerens længde, og vekslingen vil være maksimal, hvorved gasserne i passagen 3 opvarmes af gasserne i passagen 5 til reaktion i slutningen af passagen 3

Katalysatoren er derfor selvregulerende med en næsten konstant maksimumtemperatur, som forekommer i vendekammeret 9

25 På figur 2 ses en anden udførelsesform af opfindelsen, hvor gassen fra tilgangsrøret 2 kommer ind i indløbskammeret 10, hvorefter den fordeles i tredjesidsste passage 11 i katalysatoren 1. Hvis betingelserne for reaktion er opfyldte, vil de første reaktioner starte og måske tilendebringes i denne passage 11, hvorefter resten af passagerne 3 og 5 vil opnå samme maksimumtemperatur. I den grad temperaturen ind i indløbskammeret 10 er lavere vil reaktionen af gasserne flytte over i passagen 3, og resten af katalysatoren virker derefter præcis, som beskrevet ovenfor

30 vedrørende figur 1. I denne udførelsesform kan der indsættes et isolerende materi-

ale 12 mellem passagen 11 og passagen 3 for at nedsætte varmevekslingen mellem gasserne i disse passager

- 5 På figur 3 ses et snit gennem midten på tværs af figur 2. For begge udførelsesformer gælder, at der yderst under det sidste lag plader kan indsættes et isolerende lag 13 for at formindske varmetabet til omgivelserne. Katalysatoren er ikke nødvendigvis cylindrisk, som vist på figur 3.

30 MAJ 2002

PATENTKRAV

- 1 Katalysator (1) til rensning af en luft- eller gasmængde indeholdende brænd-
bare stoffer over en vis minimumsmængde, k e n d e t e g n e t ved at den inde-
holder flere passager, som (a) er indbyrdes forbundne, som (b) har en indbyrdes
varmeveksling, og (c) hvori der i det mindste i én passage er katalysatormateriale
af én eller flere slags
- 2 Katalysator ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at næstsidste passage (3)
indeholder én eller flere slags katalysatormateriale (4), og at denne passage var-
meveksler med sidste passage (5) i modstrøm
- 3 Katalysator ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at der er tre passager i
katalysatoren, hvor første passage (11) varmeveksler med anden passage (3), for-
trinsvis med første passage udenpå anden passage
- 4 Katalysator ifølge krav 1, 2 eller 3, k e n d e t e g n e t ved, at tredjesidste pas-
sage (11) indeholder én eller flere slags katalysatormateriale
- 5 Katalysator ifølge krav 1, 2, 3 eller 4, k e n d e t e g n e t ved, at der er et lag
isolering (12) mellem tredjesidste og næstsidste passage for at nedsætte varme-
vekslingen
- 6 Katalysator ifølge krav 1, 2, 3, 4 eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at tvær-
snitsarealerne af henholdsvis næstsidste (3) og tredjesidste (11) passage er mellem
0,5 og 10, fortrinsvis omkring 2 gange tværsnitsarealet af sidste passage (5)
- 7 Katalysator ifølge krav 1, 2, 3, 4, 5 eller 6, k e n d e t e g n e t ved, at tvær-
snitsarealet af sidste passage (5) er mellem 0,5 og 5, fortrinsvis omkring 1,5 gange
tværsnitsarealet af tilgangsrøret (2) til katalysatoren, hvilket tilgangsrør er udstød-
ningsrøret for en eventuel tilknyttet forbrændingsmotor
- 8 Katalysator ifølge krav 1, 2, 3, 4, 5, 6 eller 7, k e n d e t e g n e t ved, at sidste
passage (5) består af cirkulære parallelle rør
- 9 Katalysator ifølge krav 1, 2, 3, 4, 5, 6 eller 7, k e n d e t e g n e t ved, at sidste
passage (5) består af lameller eller ikke cirkulære kanaler, dvs ikke cirkulære
parallelle rør
- 10 Katalysator ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at rørene set i tværsnit sid-
der i trekant- eller firkantmønster

Modtaget PVS
30 MAJ 2002

SAMMENDRAG

Opfindelsen angår en katalysator med indre varmeveksling, som bl a kan anvendes til køretøjer med forbrændingsmotor eller til stationære motorer, hvor der i udstødningen er en vis mængde uforbrændte gaskomponenter, som kan omsættes i katalysatoren

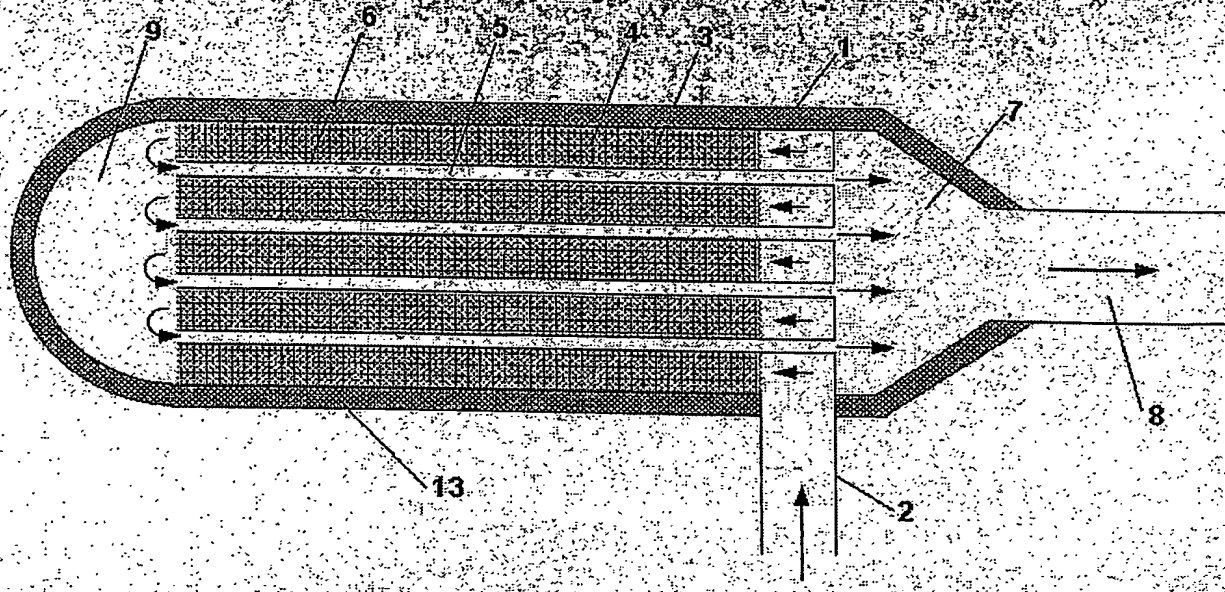
Ved opfindelsen opnår man, at maksimumtemperaturen i katalysatoren altid er næsten konstant uanset indløbstemperaturen. Herved kan katalysatoren konstrueres til at virke ved en ganske bestemt temperatur, hvorved man dels kan sikre en bedre og mere sikker udbrænding af de uforbrændte komponenter og dels sparer udgifter til katalysatormateriale.

Røggassen føres gennem katalysatoren (1) via to eller flere passager, som har en indbyrdes indre varmeveksling. I det mindste i næstsidste passage (3) er der katalysatormateriale (4) af en eller flere slags, hvori gassen kan reagere, og hvori gasserne varmeveksler med sidste passage (5).

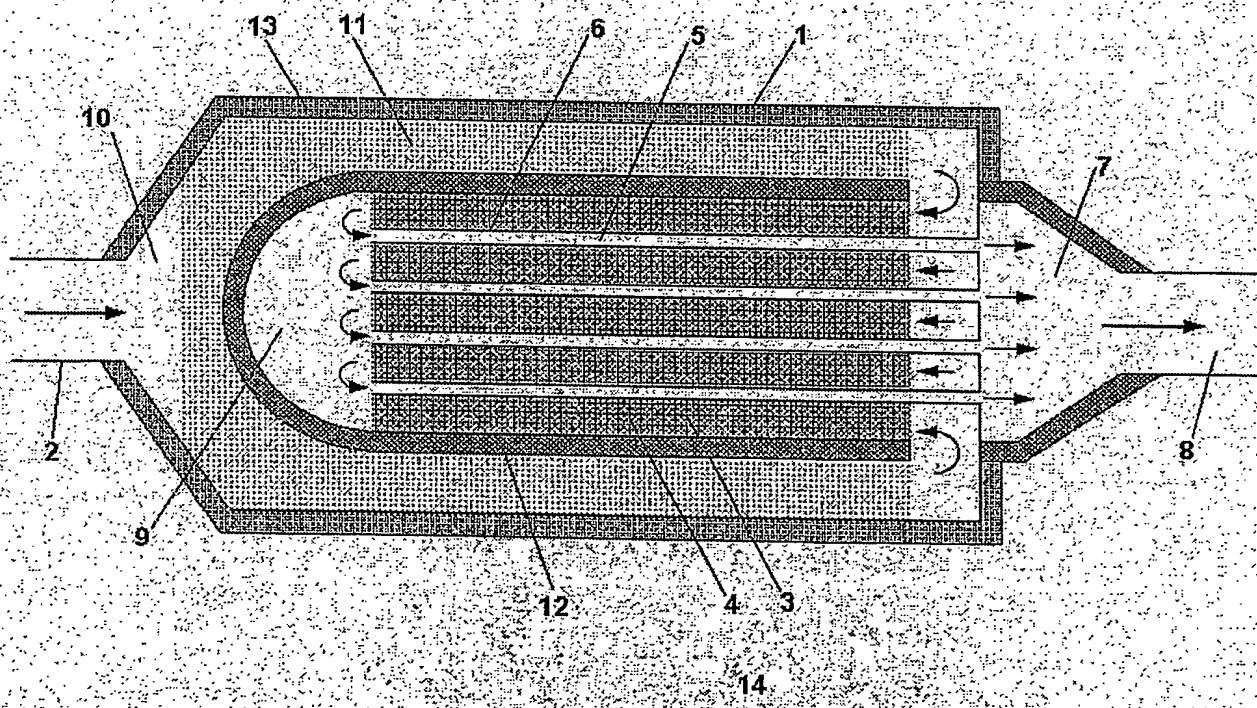
Den specielle konstruktion gør, at varmeveksleren bliver mere effektiv, jo langsommere de kemiske reaktioner i katalysatoren er, og omvendt. Katalysatoren vil derfor af sig selv indstille sig på den rette temperatur, så alle reaktioner netop kan tilendebringes i katalysatoren.

Modtager PVS
30 MAY 2002

FIGUR 1

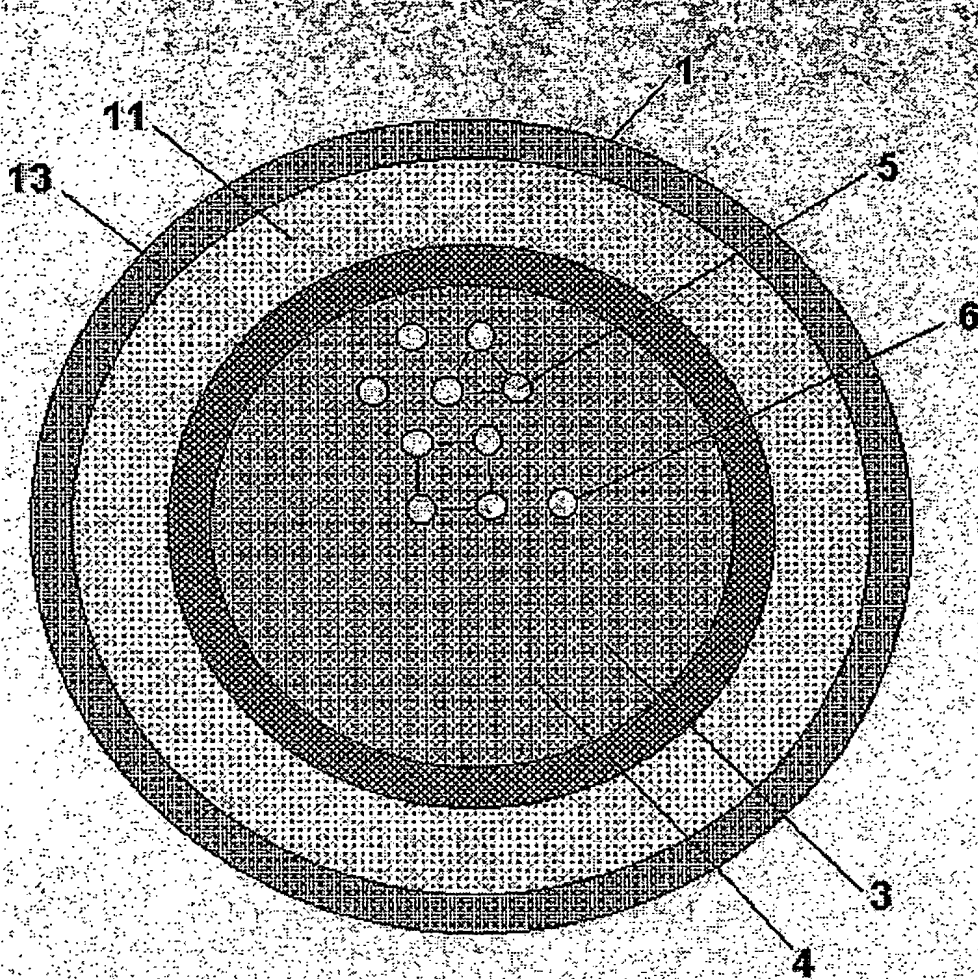


FIGUR 2



PA 3004 20858

FIGUR 13



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.